

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月22日

出願番号

Application Number:

特願2002-212347

[ST.10/C]:

[JP2002-212347]

出願人

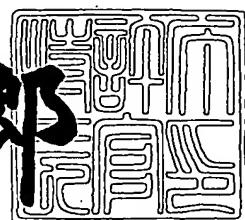
Applicant(s):

株式会社日本自動車部品総合研究所
株式会社デンソー

2003年 6月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3045404

【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-07-017

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/32

H02P 7/05

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

【氏名】 堀 政史

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 木村 純

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 吉山 茂

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

【氏名】 麻 弘知

【特許出願人】

【識別番号】 000004695

【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100080045

【弁理士】

【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014476

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転式アクチュエータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】

同期電動機と、

この同期電動機によって回転駆動される第1軸、この第1軸に設けられた偏心部を介して前記第1軸に対して偏心回転可能な状態で取り付けられた外歯歯車、この外歯歯車が内接噛合する内歯歯車、前記外歯歯車の自転成分のみを伝達する伝達手段を介して連結された第2軸を備えた内接噛合遊星歯車減速機と、を備えた回転式アクチュエータ。

【請求項2】

請求項1に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記同期電動機と前記内接噛合遊星歯車減速機を同一のハウジング内に設けるとともに、前記同期電動機のロータ軸と前記第1軸を共通に構成したことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記同期電動機の回転軸方向に、前記同期電動機のロータの回転角度を検出するインクリメンタル型エンコーダを設けたことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項4】

請求項3に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記インクリメンタル型エンコーダは、

前記ロータと一体に回転し、回転方向に多極着磁された磁石と、

前記同期電動機を収納するハウジングに固定され、前記磁石の回転によって与えられる磁束の変化を検出する磁束変化検出手段と、

を備えることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項5】

請求項1～請求項4のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記同期電動機は、スイッチド・リラクタンス・モータであることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項6】

請求項1～請求項5のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記第2軸の回転角度を検出する出力角検出手段を設けたことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項7】

請求項1～請求項6のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、

この回転式アクチュエータを、車両に搭載される位置決め用のサーボ機構に用いたことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項8】

請求項7に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記サーボ機構として用いられる前記回転式アクチュエータは、車両用パーキング切替装置においてロックとアンロックとを切り替えることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項9】

請求項7に記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記サーボ機構として用いられる前記回転式アクチュエータは、車両用自動変速機のシフトレンジ切替装置においてシフトレンジの切り替えを行うことを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項10】

請求項1～請求項9のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記伝達手段は、前記第2軸と一体に回転するフランジの同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が前記外歯歯車に固定された複数の内ピンと、によって構成されることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【請求項11】

請求項1～請求項9のいずれかに記載の回転式アクチュエータにおいて、

前記伝達手段は、前記外歯歯車の同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この

内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が前記第2軸と一体に回転するフランジに固定された複数の内ピンと、によって構成されることを特徴とする回転式アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被駆動体を回転駆動する回転式アクチュエータに関し、特に駆動負荷が大きい回転式アクチュエータに用いて好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転式アクチュエータの従来技術として、以下の技術が知られている。

①電動機の出力軸によって被駆動体を直接駆動する技術（例えば、特開2001-271917号公報に開示された技術）。

②電動機の出力をウォームとホイールからなるウォーム減速機でトルク増幅し、そのウォーム減速機の出力軸によって被駆動体を駆動する技術（例えば、特開平5-60217号公報に開示された技術）。

③電動機の出力を複数の平歯車の噛合によって構成される平歯車減速機でトルク増幅し、その平歯車減速機の出力軸によって被駆動体を駆動する技術。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記①の技術は、電動機の出力軸によって被駆動体を直接駆動するため、負荷が大きい場合は、電動機を大型化する必要が生じる。

具体的には、例えば、車両用パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置の切り替え用のサーボ機構として用いる場合は、大きな切り替えトルクを必要とするため、電動機が大型化する不具合がある。

電動機が大型化すると、次の不具合がある。

車室内空間を広げる目的から自動变速機とボディとの隙間は狭い（40～50mm程度）。このような状況において電動機が大型化すると、電動機の搭載が困難になり、大型化した電動機を搭載するにはボディを変形させて車室内空間を狭

くする必要が生じてしまう。

【0004】

上記②の技術は、ウォームとホイールからなるウォーム減速機を用いるため、ウォームとホイールのロックを回避するための緩衝材等を用いる必要がある。

また、ウォームとホイールの噛合接点数が少ないため、ウォーム減速機にかかる負荷が大きい場合は、ウォーム減速機を大型化する必要が生じる。

具体的には、上記と同様、車両用パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置の切り替え用のサーボ機構として用いる場合は、大きな切り替えトルクを必要とするため、ウォーム減速機が大型化する不具合がある。

ウォーム減速機が大型化すると、次の不具合がある。

上述したように、車室内空間を広げる目的から自動変速機とボディとの隙間は狭い（40～50mm程度）。このような状況においてウォーム減速機が大型化すると、ウォーム減速機の搭載が困難になり、大型化したウォーム減速機を搭載するにはボディを変形させて車室内空間を狭くする必要が生じてしまう。

【0005】

上記③の技術は、複数の平歯車を組み合わせた平歯車減速機は、平歯車と平歯車の噛合接点数が少ないため、平歯車減速機にかかる負荷が大きい場合は、平歯車減速機を大型化する必要が生じる。

具体的には、上記と同様、車両用パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置の切り替え用のサーボ機構として用いる場合は、大きな切り替えトルクを必要とするため、平歯車減速機が大型化する不具合がある。

平歯車減速機が大型化すると、次の不具合がある。

上述したように、車室内空間を広げる目的から自動変速機とボディとの隙間は狭い（40～50mm程度）。このような状況において平歯車減速機が大型化すると、平歯車減速機の搭載が困難になり、大型化した平歯車減速機を搭載するにはボディを変形させて車室内空間を狭くする必要が生じてしまう。

【0006】

【発明の目的】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、駆動負荷が

大きくても小型化が可能な回転式アクチュエータの提供にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

【請求項1の手段】

請求項1の回転式アクチュエータは、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機とで構成される。

内接噛合遊星歯車減速機は、多点接触式の減速機であるため、平歯車減速機やウォーム減速機と比較して同一体格での負荷容量が大きい。言い換れば、同一負荷容量であれば、内接噛合遊星歯車減速機を小型化できる。つまり、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機からなる回転式アクチュエータを小型化できる。

また、内接噛合遊星歯車減速機は、多点で負荷を分担して受けるため、耐久性に優れ、高い信頼性が得られる。つまり、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機からなる回転式アクチュエータは、耐久性が高く、高い信頼性を得ることができる。

さらに、内接噛合遊星歯車減速機は、外歯歯車の周囲に内歯歯車が噛合する構造であるため、軸方向寸法を小さくできる。つまり、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機からなる回転式アクチュエータは、軸方向寸法を小さくできる。

【0008】

【請求項2の手段】

請求項2の手段を採用し、同期電動機と内接噛合遊星歯車減速機を同一のハウジング内に設けるとともに、同期電動機のロータ軸と第1軸を共通にした構成にしても良い。

このように設けることにより、回転式アクチュエータをより小型化できる。

【0009】

【請求項3の手段】

請求項3の手段を採用し、同期電動機の回転軸方向に、同期電動機のロータの回転角度を検出するインクリメンタル型エンコーダを設けても良い。

このように設けることで、同期電動機を脱調させることなく高速運転することが可能となり、高い応答性を実現できる。

【0010】

〔請求項4の手段〕

請求項4の手段を採用し、インクリメンタル型エンコーダを、ロータと一緒に回転する回転方向に多極着磁された磁石と、同期電動機を収納するハウジングに固定され、磁石の回転によって与えられる磁束の変化を検出する磁束変化検出手段と、で構成しても良い。

【0011】

〔請求項5の手段〕

請求項5の手段を採用し、同期電動機をスイッチド・リラクタンス・モータで構成しても良い。

このように設けることにより、次に示す効果を得ることができる。

①永久磁石を持たないため、永久磁石の割れ、欠け、飛散による回転式アクチュエータのロックを回避できる。

* SPMモータ（表面磁石同期モータ）では、ロータに貼り付けた永久磁石が遠心力により耐えきれず飛散し、故障する事例が多い。また、急加速、急減速時の繰り返しや熱の影響により永久磁石の接着強度が低下し、永久磁石が剥がれ落ちる事例もある。

* 永久磁石は、高温条件下で磁力が弱くなる性質を持っているため、高温になるにつれて出力が低下する不具合がある。このため、負荷に対する出力の余裕度を大きく取るためにSPMモータを大型化したり、放熱性を高めるためにハウジングの表面積を大きくするなどの対処が必要であった。

【0012】

②電動機として永久磁石を持たないため、逆起電力が殆ど発生しない。また、ロータの慣性モーメントも小さいため、加速・減速性に優れ、高い応答性を得ることができる。

③コギングトルクを発生しないため、被駆動体もしくは回転式アクチュエータ自身に設けたバネを利用した位置決め機構で位置決めできるとともに、機械的なストレスが少なくて済む。

④ステッピングモータの一種であるため、高い位置決め精度を確保できる。

⑤ステッピングモータの一種であるため、ロータの回転角度を検出する手段を設けない場合であっても、通電を何ステップ切り替えたかをカウントすることで回転位置を特定できる。このため、ロータの回転角度を検出する手段を設けなくとも回転位置の制御ができる。

⑥起動トルクが大きいため、停止負荷の大きい被駆動体を駆動する場合に有利である。

【0013】

【請求項6の手段】

請求項6の手段を採用し、第2軸の回転角度を検出する出力角検出手段を設けても良い。

【0014】

【請求項7の手段】

請求項7の手段を採用し、回転式アクチュエータを車両に搭載される位置決め用のサーボ機構に用いても良い。

【0015】

【請求項8の手段】

請求項8の手段を採用し、サーボ機構として用いられる回転式アクチュエータによって、車両用パーキング切替装置におけるロックとアンロックとを切り替えるように設けても良い。

【0016】

【請求項9の手段】

請求項9の手段を採用し、サーボ機構として用いられる回転式アクチュエータによって、車両用自動変速機のシフトレンジ切替装置においてシフトレンジの切り替えを行うように設けても良い。

【0017】

【請求項10の手段】

請求項10の手段を採用し、伝達手段を、第2軸と一体に回転するフランジの同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が外歯歯車に固定された複数の内ピンと、によって構成しても良い。

【0018】

【請求項11の手段】

請求項11の手段を採用し、伝達手段を、外歯歯車の同一円周上に設けた複数の内ピン穴と、この内ピン穴にそれぞれ遊嵌し、一端が第2軸と一体に回転するフランジに固定された複数の内ピンと、によって構成しても良い。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、実施例および変形例を用いて説明する。

【実施例】

この実施例は、本発明の適用された回転式アクチュエータ1（図1参照）によって、車両用自動変速機2（図2参照）に搭載されたシフトレンジ切替装置3（パーキング切替装置4を含む：図3参照）を切り替えるものである。

【0020】

回転式アクチュエータ1は、シフトレンジ切替装置3を駆動するサーボ機構として用いられるものであり、同期電動機5（以下、電動機と称す）と内接噛合遊星歯車減速機6（以下、減速機と称す）によって構成される。なお、図1の右側をフロント（あるいは前）、左側をリヤ（あるいは後）としてこの実施例を説明する。

【0021】

（電動機5の説明）

電動機5を図1、図4を参照して説明する。

電動機5は、電動機5として永久磁石を用いないSRモータ（スイッチド・リラクタンス・モータ）であり、回転自在に支持されるロータ11と、このロータ11の回転中心と同軸上に配置されたステータ12とで構成される。

【0022】

ロータ11は、ロータ軸13（以下、第1軸と称す）およびロータコア14から構成されるものであり、第1軸13は前端と後端に配置された転がり軸受（第1転がり軸受15、第2転がり軸受16）によって回転自在に支持される。

なお、第1転がり軸受15は、減速機6の出力軸17（以下、第2軸と称す）

の内周に配置されたものであり、減速機6の第2軸17はフロントハウジング18の内周に配置されたメタルベアリング19によって回転自在に支持されている。つまり、第1軸13の前端は、フロントハウジング18に設けられたメタルベアリング19→第2軸17→第1転がり軸受15を介して回転自在に支持される。

【0023】

ここで、メタルベアリング19の軸方向の支持区間は、第1転がり軸受15の軸方向の支持区間にに対してオーバーラップするように設けられている。このように設けることによって、減速機6の反力（具体的には、後述する外歯歯車26と内歯歯車27の噛合にかかる負荷の反力）に起因する第1軸13の傾斜を回避することができる。

一方、第2転がり軸受16は、リヤハウジング20によって支持されるものである。

【0024】

ステータ12は、ステータコア21およびコイル22（具体的には、コイル22A～22L：図4参照）から構成される。ステータコア21には、ロータ11に向けて30度毎に突設されたステータティース23が設けられ、各ステータティース23のそれぞれにコイル22A～22Lが巻回されている。ここで、コイル22A、22D、22G、22JがU相であり、コイル22B、22E、22H、22KがV相であり、コイル22C、22F、22I、22LがW相である。

【0025】

一方、ロータコア14には、ステータ12に向けて45度毎に突設された突極24が設けられている。そして、図4の状態からW相→V相→U相の順番に通電を切り替えるとロータ11が反時計回り方向に回転し、逆にV相→W相→U相の順番に通電を切り替えるとロータ11が時計回り方向に回転するものであり、U、V、W相の通電が一巡する毎にロータ11が45度回転する構成になっている。

【0026】

(減速機6の説明)

減速機6を図1、図5～図7を参照して説明する。

減速機6は、電動機5のロータ軸と共に通の第1軸13と、この第1軸13に設けられた偏心部25を介して第1軸13に対して偏心回転可能な状態で取り付けられた外歯歯車26と、この外歯歯車26が内接噛合する内歯歯車27と、外歯歯車26の自転成分のみを伝達する伝達手段28を介して連結された第2軸17とを備える。

【0027】

偏心部25は、第1軸13の回転中心に対して偏心回転して外歯歯車26を揺動回転させる軸であり、偏心部25の外周に配置された第3軸がり軸受31を介して外歯歯車26を回転自在に支持するものである。

外歯歯車26は、上述したように、第3軸がり軸受31を介して第1軸13の偏心部25に対して回転自在に支持されるものであり、偏心部25の回転によって内歯歯車27に押しつけられた状態で回転するように構成されている。

内歯歯車27は、フロント面に形成された固定用打出部32によってフロントハウジング18に固定されるものである。

【0028】

伝達手段28は、第2軸17と一緒に回転するフランジ33の同一円周上に設けた複数の内ピン穴34と、この内ピン穴34にそれぞれ遊嵌し、一端が外歯歯車26に固定された複数の内ピン35とによって構成される。

複数の内ピン35は、外歯歯車26のフロント面に突出する形で設けられている。

複数の内ピン穴34は、第2軸17の後端に設けられたフランジ33に設けられており、内ピン35と内ピン穴34の嵌まり合いによって、外歯歯車26の自転運動が第2軸17に伝えられるように構成されている。

このように設けられることにより、第1軸13が回転して外歯歯車26が偏心回転することにより、外歯歯車26が第1軸13に対して減速回転し、その減速回転が第2軸17に伝えられる。なお、第2軸17は、シフトレンジ切替装置3のコントロールロッド45（後述する）に連結される。

【0029】

なお、この実施例とは異なり、伝達手段28を、外歯歯車26の同一円周上に設けた複数の内ピン穴34と、この内ピン穴34にそれぞれ遊嵌し、一端が第2軸17と一体に回転するフランジ33に固定された複数の内ピン35とによって構成されるようにしても良い。

【0030】

(シフトレンジ切替装置3の説明)

シフトレンジ切替装置3を図3を参照して説明する。

シフトレンジ切替装置3(パーキング切替装置4を含む)は、駆動対象となる被駆動体に相当するものであり、上述した減速機6の第2軸17によって切り替え駆動されるものである。

自動変速機2における各シフトレンジ(P、R、N、D)の切り替えは、油圧コントロールボックス41に設けられたマニュアルスプール弁42を適切な位置にスライド変位させることによって行われる。

【0031】

一方、パーキング切替装置4のロックとアンロックの切り替えは、パークギヤ43の凹部43aとパークポール44の凸部44aの係脱によって行われる。なお、パークギヤ43は、図示しないディファレンシャルギヤを介して図示しない自動変速機2の出力軸に連結されたものであり、パークギヤ43の回転を規制することで車両の駆動輪がロックされて、パーキングのロック状態が達成される。

【0032】

減速機6によって駆動されるコントロールロッド45には、略扇形状を呈したディテントプレート46が図示しないスプリングピン等を打ち込むことで取り付けられている。

ディテントプレート46は、半径方向の先端(略扇形状の円弧部)に複数の凹部46aが設けられており、油圧コントロールボックス41に固定された板バネ47が凹部46aに嵌まり合うことで、切り替えられたシフトレンジが保持されるようになっている。

【0033】

ディテントプレート4 6には、マニュアルスプール弁4 2を駆動するためのピン4 8が取り付けられている。

ピン4 8は、マニュアルスプール弁4 2の端部に設けられた溝4 9に係合しており、ディテントプレート4 6がコントロールロッド4 5によって回動操作されると、ピン4 8が円弧駆動されて、ピン4 8に係合するマニュアルスプール弁4 2が油圧コントロールボックス4 1の内部で直線運動を行う。

【0034】

コントロールロッド4 5を図3中矢印A方向から見て時計回り方向に回転させると、ディテントプレート4 6を介してピン4 8がマニュアルスプール弁4 2を油圧コントロールボックス4 1の内部に押し込み、油圧コントロールボックス4 1内の油路がD→N→R→Pの順に切り替えられる。つまり、自動変速機2のレンジがD→N→R→Pの順に切り替えられる。

逆方向にコントロールロッド4 5を回転させると、ピン4 8がマニュアルスプール弁4 2を油圧コントロールボックス4 1から引き出し、油圧コントロールボックス4 1内の油路がP→R→N→Dの順に切り替えられる。つまり、自動変速機2のレンジがP→R→N→Dの順に切り替えられる。

【0035】

一方、ディテントプレート4 6には、パークポール4 4を駆動するためのパークロッド5 1が取り付けられている。パーカロッド5 1の先端には円錐部5 2が設けられている。

この円錐部5 2は、自動変速機2のハウジングの突出部5 3とパークポール4 4の間に介在されるものであり、コントロールロッド4 5を図3中矢印A方向から見て時計回り方向に回転させると（具体的には、R→Pレンジ）、ディテントプレート4 6を介してパーカロッド5 1が図3中矢印B方向へ変位して円錐部5 2がパークポール4 4を押し上げる。すると、パークポール4 4が軸4 4 bを中心図3中矢印C方向に回転し、パークポール4 4の凸部4 4 aがパークギヤ4 3の凹部4 3 aに係合し、パーキング切替装置4のロック状態が達成される。

【0036】

逆方向へコントロールロッド4 5を回転させると（具体的には、P→Rレンジ

)、パークロッド51が図3中矢印B方向と反対方向に引き戻され、パークポール44を押し上げる力が無くなる。パークポール44は、図示しないねじりコイルバネにより、図3中矢印C方向とは反対方向に常に付勢されているため、パークポール44の凸部44aがパークギヤ43の凹部43aから外れ、パークギヤ43がフリーになり、パーキング切替装置4がアンロック状態になる。

【0037】

(インクリメンタル型エンコーダ60の説明)

インクリメンタル型エンコーダ60(以下、エンコーダと称す)を図1、図4、図8～図12を参照して説明する。

回転式アクチュエータ1には、そのハウジング(フロントハウジング18+リヤハウジング20)内にロータ11の回転角度を検出するエンコーダ60が搭載されている。エンコーダ60によってロータ11の回転角度を検出することにより、電動機5を脱調させることなく高速運転することが可能となるため、高い応答性を実現できる。

【0038】

このエンコーダ60は、ロータ11と一緒に回転する磁石61と、リヤハウジング20に固定された磁束変化検出手段62(具体的には、第1～第3磁束変化検出手段62A、62B、62Z)とを備える。

磁石61は、略リング形状を呈するものであり、図8に示すように、ロータ11の第1軸13と同芯上に配置されるものである。

また、磁石61は、図9に示すように、ロータ11の軸方向に磁力が発生するよう着磁されたものであり、図10に示すように、ロータ11の回転方向にN極とS極とが多極繰り返して着磁され、N極から第1軸13と略平行方向に放射された磁束がS極に戻るようになっている。

【0039】

具体的な着磁について説明する。

図10に示されるように、磁石61には、7.5度ピッチでN極とS極とが繰り返して着磁されており、磁石61の外周側に着磁されたN極とS極の繰り返しによって、ロータ11の精密な回転角度を検出するためのA相、B相出力(図1

2参照) が得られる。

【0040】

磁石61の内周側には、45度間隔の内周突起61aが設けられており、内周突起61aの中心にS極が着磁され、その回転方向の両脇にN極が着磁された構成になっている。この内周突起61aによる磁極変化によって、電動機5の同期信号を得るためのZ相出力(図12参照)が得られる。

【0041】

第1～第3磁束変化検出手段62A、62B、62Zは、磁石61から放出される磁束を検出するものであり、ホールIC、ホール素子、MRIC等の磁束変化を検出する素子によって構成される。

また、第1～第3磁束変化検出手段62A、62B、62Zは、A相、B相、Z相をそれぞれ検出するために、図4に示す位置に取り付けられるものであり、具体的には図1、図11に示すように、基板63に取り付けられた状態でリヤハウジング20に組付けられる。

【0042】

第1、第2磁束変化検出手段62A、62Bは、A相、B相をそれぞれ検出するものであり、磁石61の外周部に対向する円周上に配置されて、磁石61の外周部の磁束変化によってA相出力およびB相出力を得るものである。

第3磁束変化検出手段62Zは、Z相を検出するものであり、磁石61の内周突起61aに対向する円周上に配置されて、内周突起61aから受ける磁束変化によってZ相出力を得るものである。

【0043】

次に、図12(A)、(B)を用いてエンコーダ60によるA相、B相、Z相の出力波形について説明する。

A相およびB相は、電気角で90度の位相差を持った出力信号であり、本実施例ではロータ11が15度回転する毎にA相とB相がそれぞれ1周期出力されるように構成されている。

Z相は、ロータ11が45度回転する毎に1回ずつ出力するインデックスパルスであり、このZ相によって電動機5の通電相と、A相、B相の相対位置関係を

定義できる。

[0 0 4 4]

(出力角検出手段 70 の説明)

出力角検出手段70を図1、図13～図16を参照して説明する。

回転式アクチュエータ1は、第2軸17の回転角度を検出する出力角検出手段70を備え、その出力角検出手段70の検出する第2軸17の回転角度からシフトレンジ(P, R, N, D)を検出するように設けられている。

[0 0 4 5]

この出力角検出手段70は、第2軸17と一緒に回転するフランジ33のフロント面に固定された磁石71と、リニア出力ホールIC72とで構成される。

磁石71は、図15に示されるように、樹脂73によってモールドされたものであり、その樹脂73によってフランジ33に取り付けられるものである。

磁石 7 1 は略三日月を呈し、リニア出力ホール I C 7 2 に対し、図 1 5 中矢印 B 方向に磁束が交差するように着磁されている。また、磁石 7 1 は、第 2 軸 1 7 の回転範囲内（シフトレンジの P～D の範囲内）において、リニア出力ホール I C 7 2 との距離が変化するように設けられている。

具体的にこの実施例では、シフトレンジがD側になるように第2軸17が回転した位置でリニア出力ホールIC72と磁石71の距離が最大になり、シフトレンジがP側になるように第2軸17が回転した位置でリニア出力ホールIC72と磁石71の距離が最小になる。

[0046]

リニア出力ホール IC 72 は、樹脂製のコネクタ 74 によって組付けられるものであり、リニア出力ホール IC 72 と交差する磁束の大きさ（磁石 71 との距離）に応じた出力を発生する素子であり、図 16 に示すように交差する磁束の大きさが大きくなるほど大きな出力電圧 (V_o) を発生するものである。

そして、シフトレンジの切替位置（第2軸 17 の回転角度）に応じた出力電圧を ECU 80（エンジン・コントロール・ユニットの略）に記憶させておくことで、リニア出力ホール IC 72 の出力電圧からシフトレンジを検出できる。

[0047]

(ECU80の説明)

ECU80を図2を参照して説明する。

ECU80は、乗員によって操作されるレンジ操作手段（図示しない）、出力角検出手段70によって検出されるシフトレンジ（第2軸17の回転角度）、およびエンコーダ60によって検出されるロータ11の回転角度等に基づいて電動機5の回転を制御し、減速機6を介して駆動されるシフトレンジ切替装置3を切替制御するものである。

なお、図2中に示す符号81は車載バッテリ、符号82はシフトレンジおよび回転式アクチュエータ1の状態を示す表示装置類（通常運転時の視覚表示手段、警告灯、警告ブザー等）、符号83は電動機5の駆動回路、符号84は車速センサ、符号85はレンジ操作手段、ブレーキスイッチ、その他の車両状態を検出するセンサ類を示す。

【0048】

(実施例の効果)

本実施例の回転式アクチュエータ1は、以下の効果が得られる。

○回転式アクチュエータ1に搭載される減速機6は、多点接触式減速機であるため、平歯車減速機（従来技術）やウォーム減速機（従来技術）と比較して同一体格での負荷容量が大きい。言い換えれば、同一負荷容量であれば、従来に比較して減速機6を小型化できる。この結果、回転式アクチュエータ1を従来より小型化できる。

○電動機5と減速機6を同一のハウジング（フロントハウジング18+リヤハウジング20）内に収納するとともに、電動機5のロータ軸と減速機6の入力軸を第1軸13として共通にしているため、回転式アクチュエータ1をより小型化できる。

○減速機6は、外歯歯車26の周囲に内歯歯車27が噛合する構造であるため、軸方向寸法を小さくでき、結果的に回転式アクチュエータ1の軸方向寸法を小さくできる。

【0049】

○車室内空間を広げる目的から自動变速機2とボディとの隙間は狭い（40～

50mm程度）。従来の減速機（ウォーム減速機や平歯車減速機等）を搭載した回転式アクチュエータ（従来技術）は、大型化していたため、ボディを変形させて車室内空間を狭くする必要があった。

これに対し、本発明の適用された回転式アクチュエータ1は、従来に比較して小型化できるため、回転式アクチュエータ1の車両搭載性が向上する。この結果、ボディを変形させて車室内空間を狭くする不具合を解消できる。

【0050】

○減速機6は異物の噛み込み、軸の故障等がなければ機械的にロックしない構造であるため、ウォーム減速機（従来技術）を用いる場合にロック回避のために必要であった緩衝材等を設ける必要がない。

○減速機6は、多点で負荷を分担して受ける構造であるため、耐久性に優れ、高い信頼性が得られる。つまり、電動機5と減速機6からなる回転式アクチュエータ1は、耐久性が高く、高い信頼性が得られる。

○薄型のエンコーダ60を配置しているため、回転式アクチュエータ1を大型化させることなくロータ11の回転角度を検出することができる。このため、電動機5を脱調させることなく高速運転することが可能となり、高い応答性を実現できる。

【0051】

○SRモータは、電動機5として永久磁石を持たないため、永久磁石の割れ、欠け、飛散による回転式アクチュエータ1のロックを回避できる。

○SRモータは、電動機5として永久磁石を持たないため、逆起電力が殆ど発生しない。また、ロータ11の慣性モーメントも小さい。このため、加速・減速性に優れ、高い応答性が得られる。

○SRモータは、コギングトルクを発生しないため、板バネ47を利用した位置決め機構でシフトレンジ切替装置3の位置決めができるとともに、機械的なストレスが少なく済む。

○SRモータは、ステッピングモータの一種であるため、高い位置決め精度を確保できる。

○SRモータは、起動トルクが大きいため、停止時における負荷が大きいシフ

トレンジ切替装置3を駆動するのに有利である。

【0052】

〔変形例〕

上記の実施例では、シフトレンジ切替装置3(パーキング切替装置4を含む)の切替装置に本発明を適用した例を示したが、他の車載被駆動体を駆動する回転式アクチュエータに適用して良いのはもちろん、他の被駆動体を駆動する回転式アクチュエータに本発明を適用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

回転式アクチュエータの断面図である。

【図2】

シフトレンジ切替装置のシステム構成図である。

【図3】

パーキング切替装置を含むシフトレンジ切替装置の斜視図である。

【図4】

電動機の正面図である。

【図5】

減速機をリヤ側から見た斜視図である。

【図6】

減速機をフロント側から見た斜視図である。

【図7】

減速機をフロント側から見た分解斜視図である。

【図8】

ロータをリヤ側から見た斜視図である。

【図9】

磁石が組付けられたロータの断面図である。

【図10】

着磁状態を示す磁石の平面図である。

【図11】

基板に組付けられた磁束変化検出手段の配置を示す平面図である。

【図12】

ロータが回転した際ににおけるA、B、Z相の出力波形図である。

【図13】

出力角検出手段の組付け位置を示す側面図である。

【図14】

図13のコネクタ部分の樹脂モールドを除いてリニア出力ホールICだけを示した側面図である。

【図15】

図14のA視図である。

【図16】

リニア出力ホールICと交差する磁束の大きさと出力電圧との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

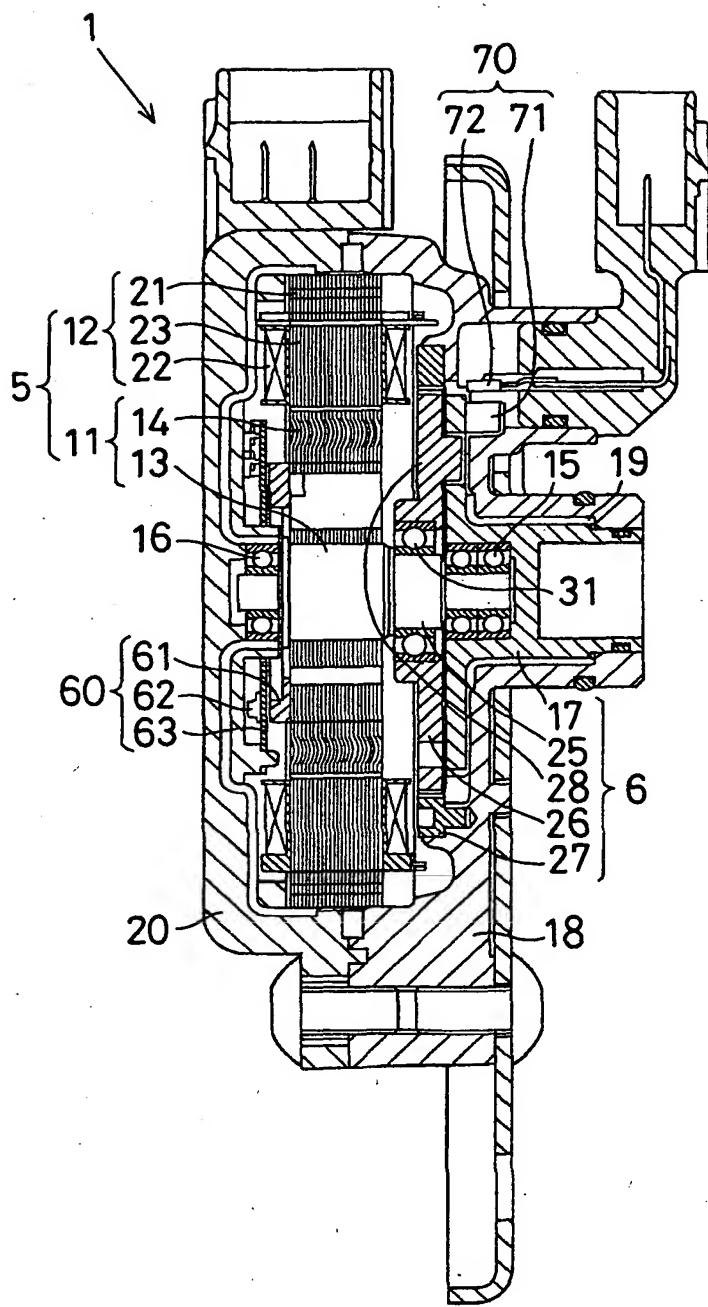
- 1 回転式アクチュエータ
- 3 シフトレンジ切替装置
- 4 パーキング切替装置
- 5 電動機（同期電動機）
- 6 減速機（内接噛合遊星歯車減速機）
- 13 第1軸（電動機のロータ軸と減速機の入力軸を兼ねる）
- 17 第2軸
- 18 フロントハウジング
- 20 リヤハウジング
- 25 偏心部
- 26 外歯歯車
- 27 内歯歯車
- 28 伝達手段
- 33 フランジ
- 34 内ピン穴

- 3 5 内ピン
- 6 0 エンコーダ (インクリメンタル型エンコーダ)
- 6 1 エンコーダの磁石
- 6 2 磁束変化検出手段
- 7 0 出力角検出手段

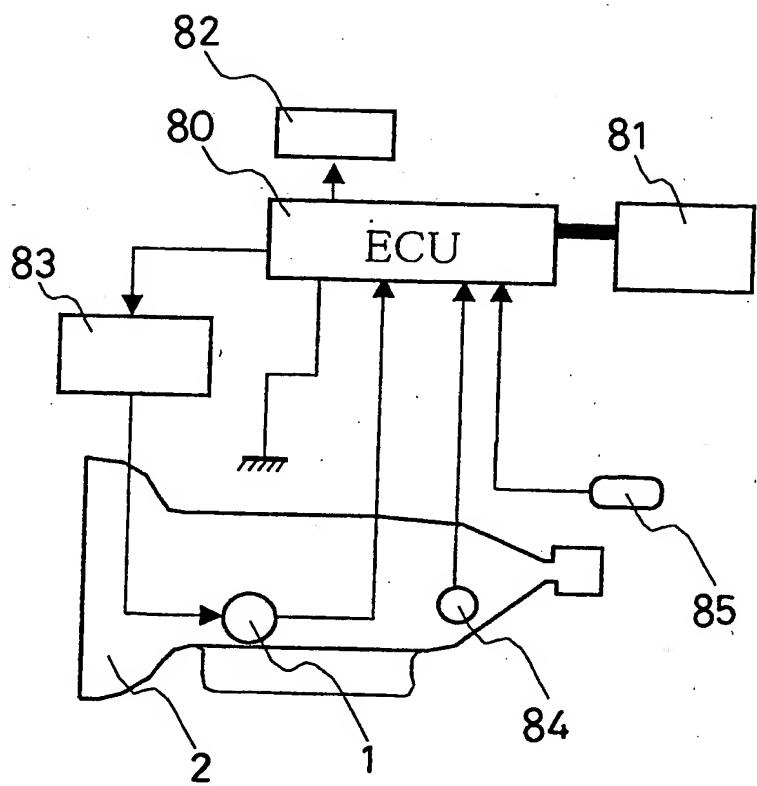
【書類名】

図面

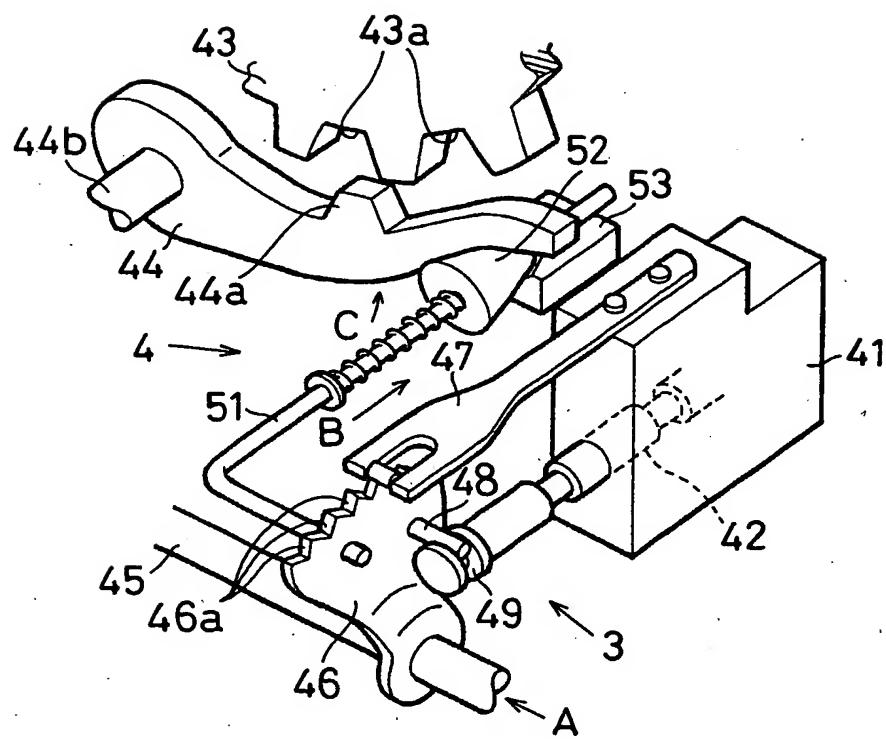
【図1】



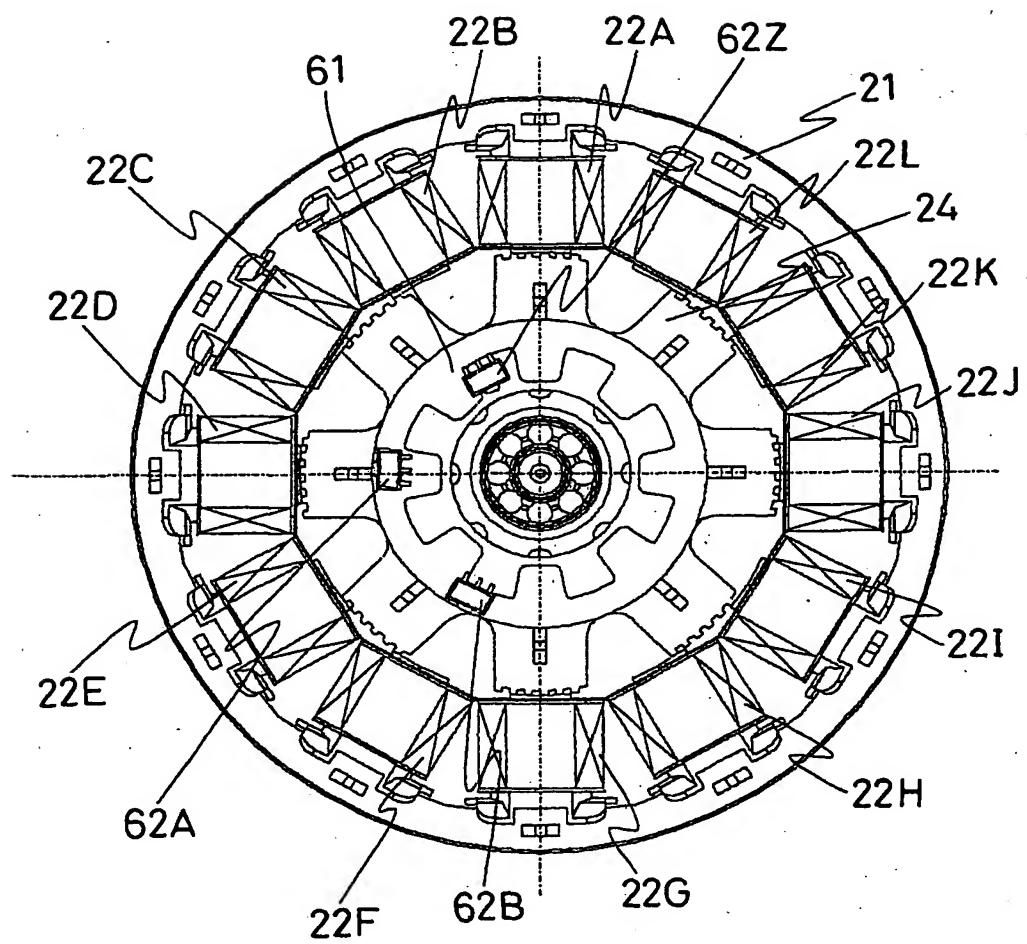
【図2】



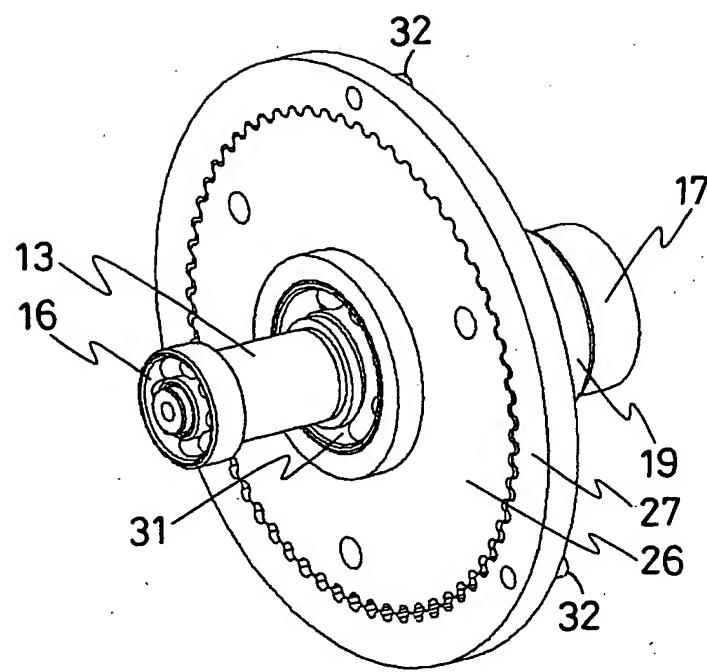
【図3】



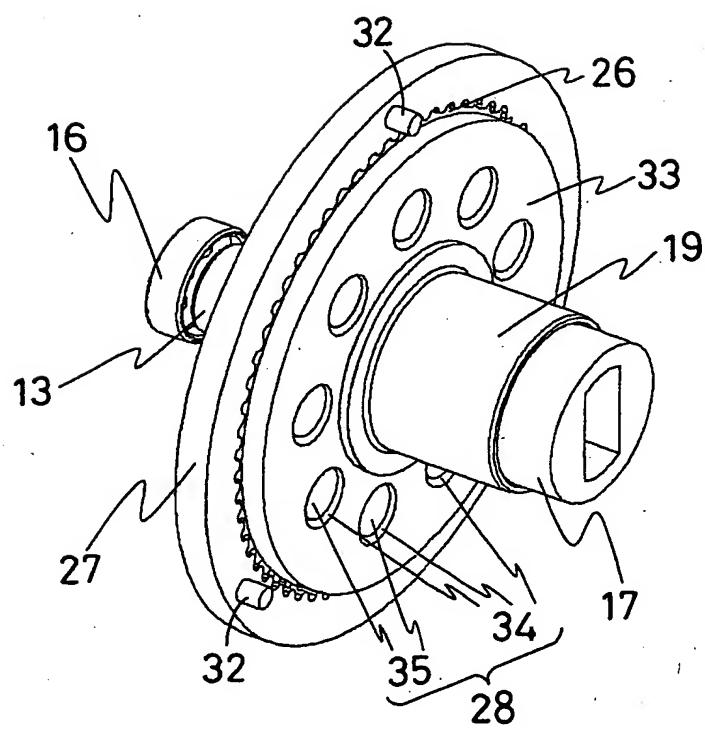
【図4】



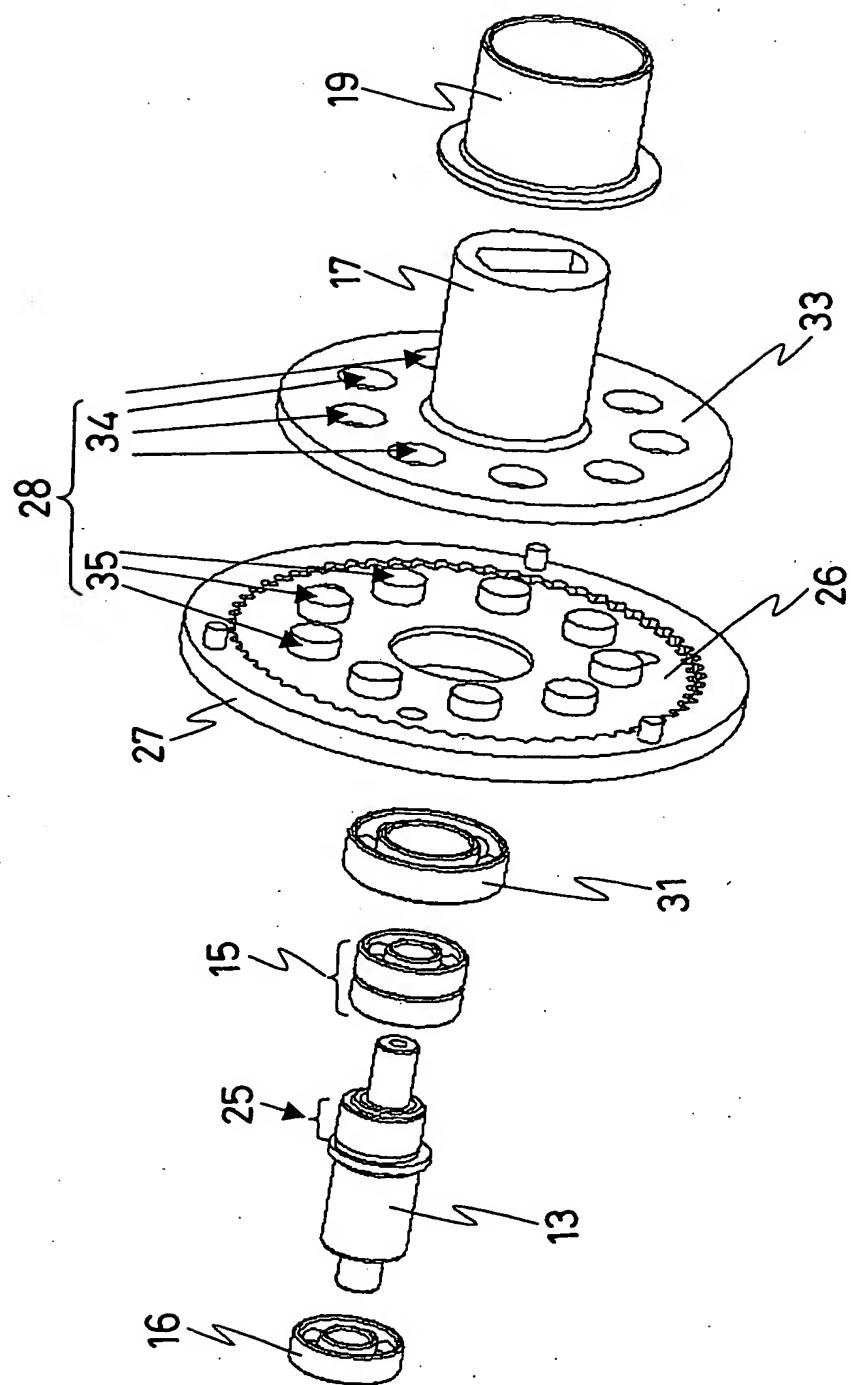
【図5】



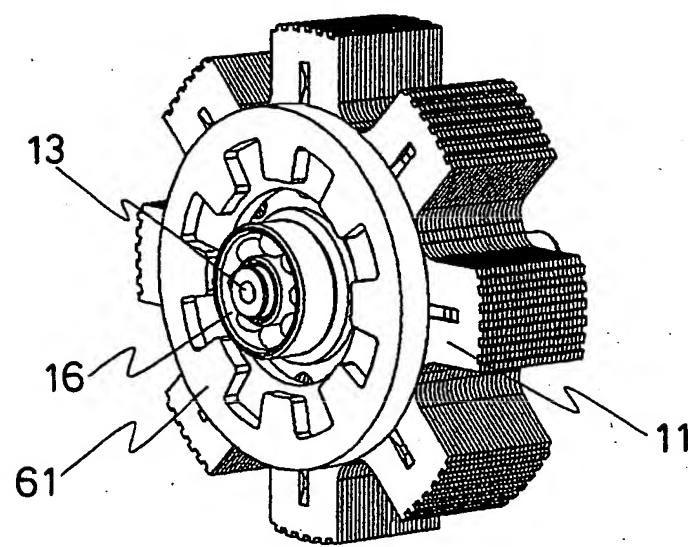
【図6】



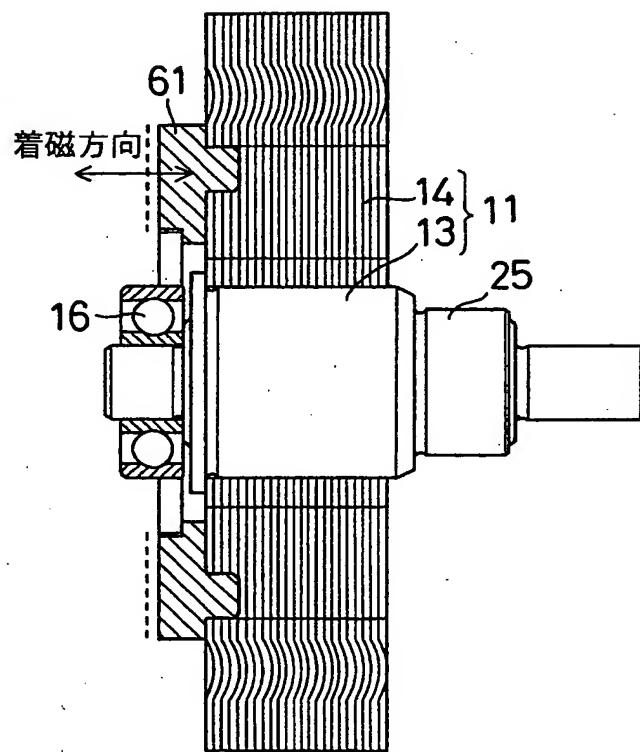
【図7】



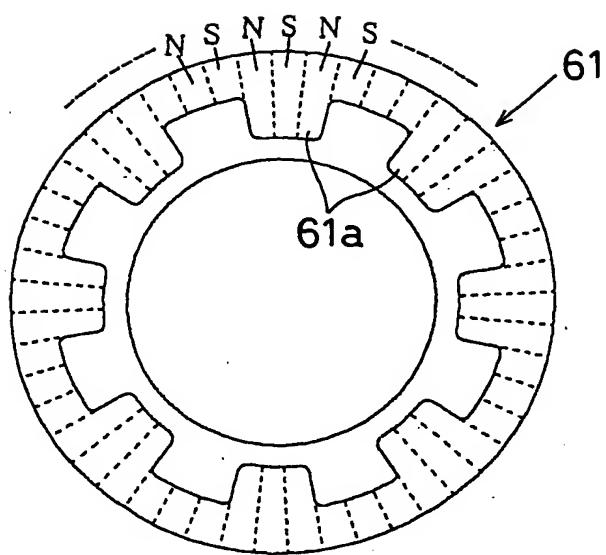
【図8】



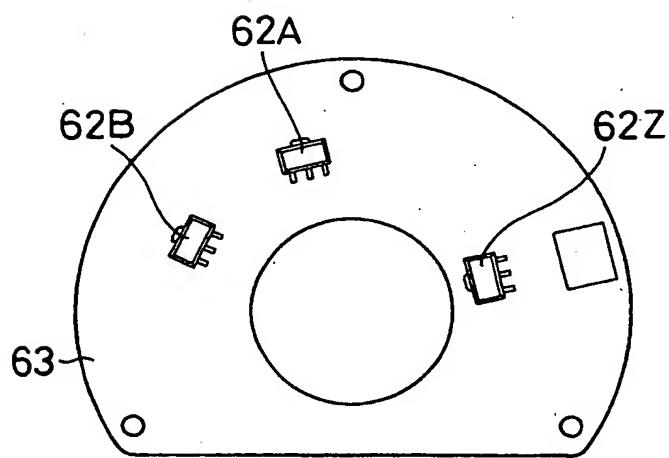
【図9】



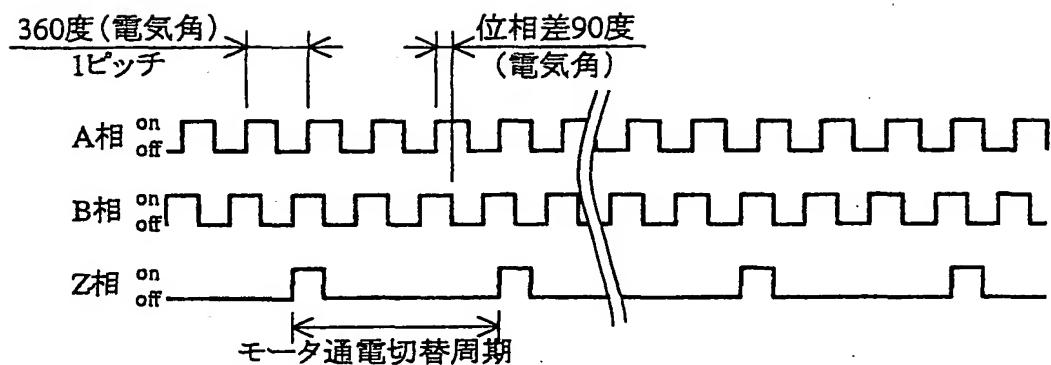
【図10】



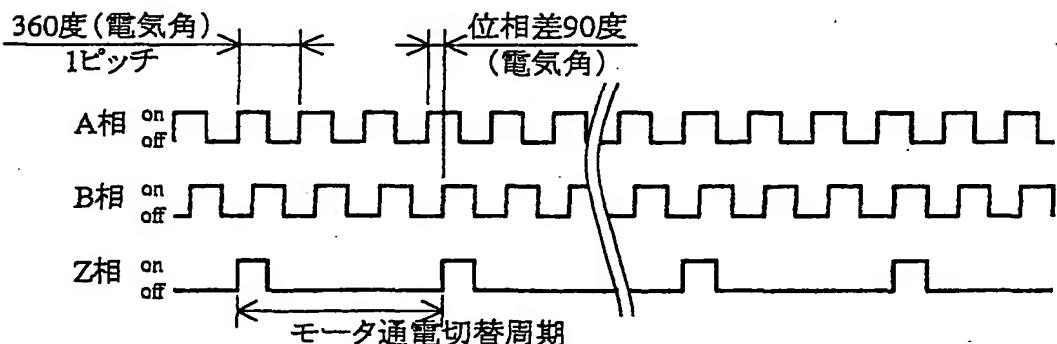
【図11】



【図12】

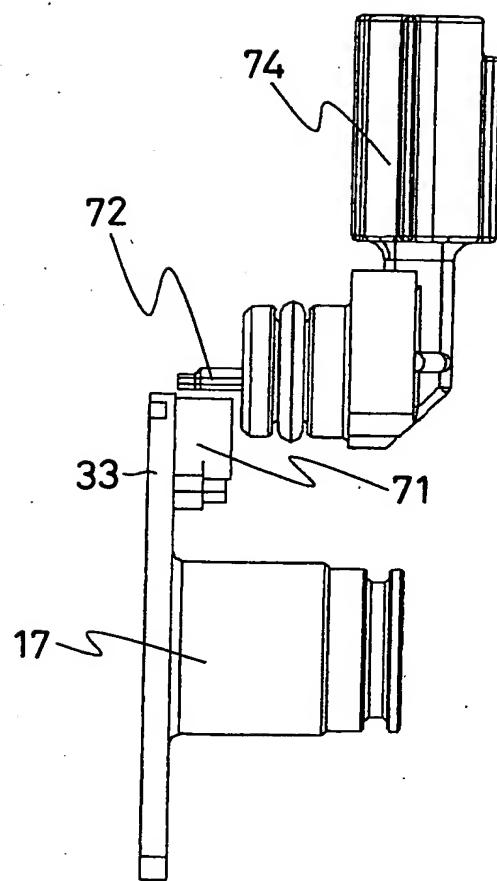


(A) 逆回転

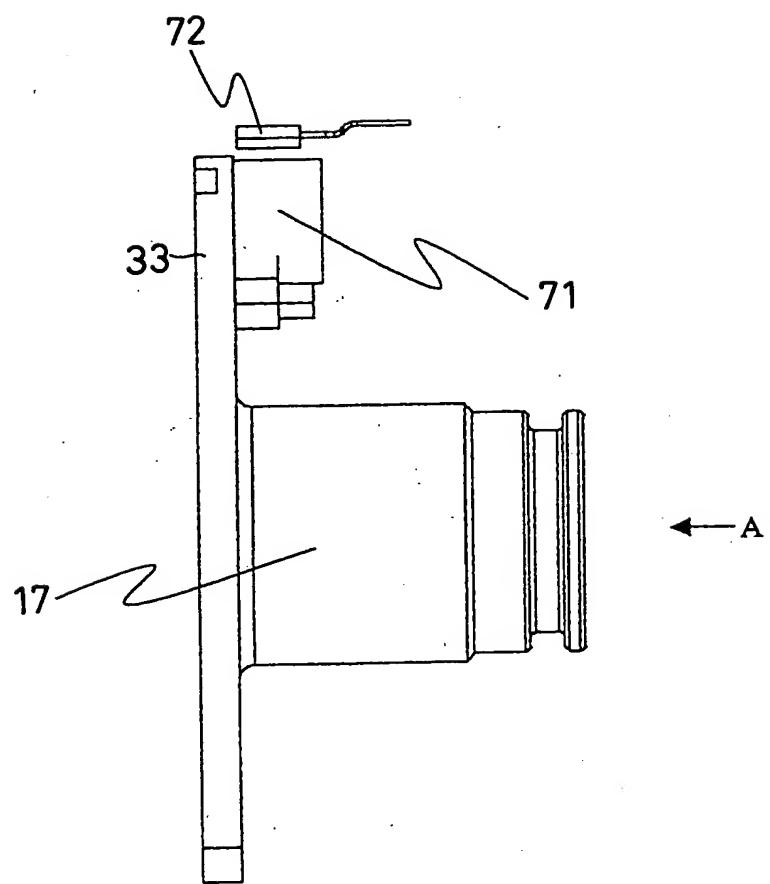


(B) 正回転

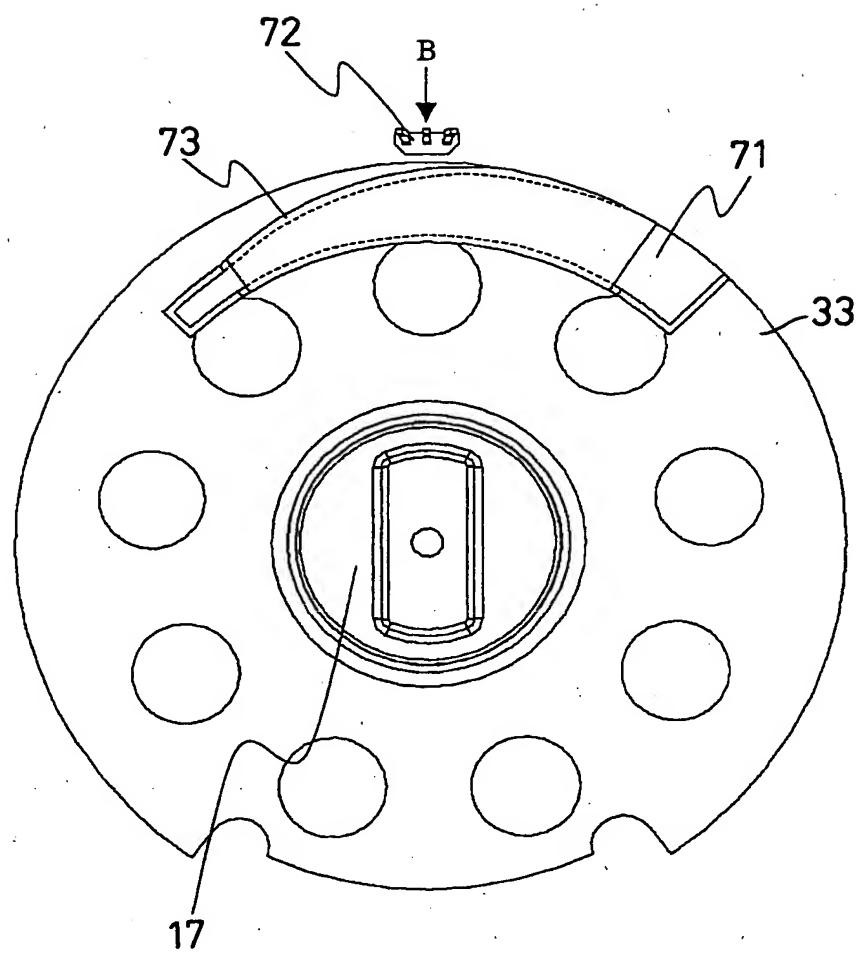
【図13】



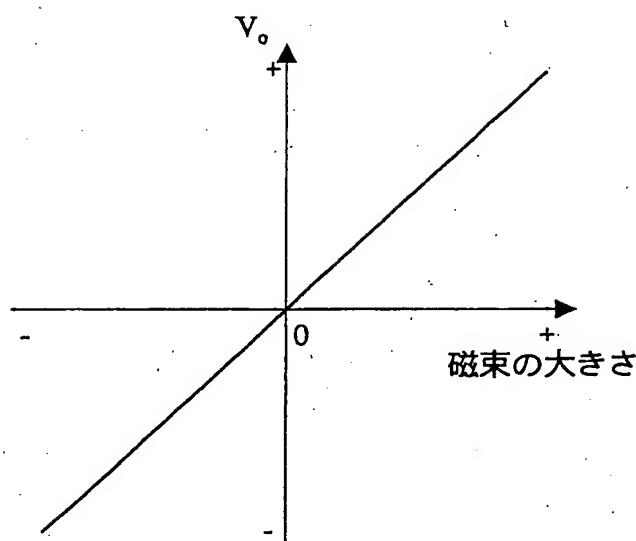
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パーキング切替装置やシフトレンジ切替装置を切替駆動する従来の回転式アクチュエータは、大型化する不具合があったため、車両ボディを変形させて車室内空間を狭くする必要があった。

【解決手段】 回転式アクチュエータ1を、起動トルクが大きく、永久磁石を搭載しない電動機5（SRモータ）と、多点接触式で負荷容量が大きく、軸方向寸法の小さい減速機6（内接噛合遊星歯車減速機）とで構成するとともに、電動機5の出力軸と減速機6の入力軸を第1軸13として共通化し、さらに電動機5と減速機6を1つのハウジング内に収納した。この結果、回転式アクチュエータ1を小型化でき、回転式アクチュエータ1の車両搭載性が向上し、車両ボディを変形させて車室内空間を狭くする不具合を解消できる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004695]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
氏 名 株式会社日本自動車部品総合研究所

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー